Unit: **Klimawandel und erneuerbare Energien**

Level: **A 2**

Essential Question:

Learning Target:

Students learn

Timeline: **1 x 50 minute class**

Standards: ???

Assessment: **Presentational Speaking**

**Grün aufs Dach: Klimaverbesserung durch extensive Dachbegrünung © 23.08.2012 - D&K-Media / HALM**

<http://www.ratgeberbox.de/ratgeber/artikel/artikel_984291/gruen-aufs-dach-klimaverbesserung-durch-extensive-dachbegruenung> (last access: 29.11.2013)

https://lh3.googleusercontent.com/8nwQmx_BHwXkTSpr8uknphYO2DaTNqGkbnq__-NnoAvA8DZMqLGGv3G7jGaCxQvhq81hakWKsLmwirCRqyjntabz9ukZk7BAIP85OF-q78RuzjCmefHMsrxfsnebXcIigLw

Sedum ist ein sehr dekoratives und doch anspruchsloses Dickblattgewächs, das sehr gut an überwiegend sehr warmen und (voll-)sonnigen Standorten wächst und sich daher besonders gut für eine niedrige, bodendeckende extensive Dachbegrünung eignet.

© HALM

Jede Stadt hat ihr eigenes lokales Klima, welches nicht nur durch den Klimawandel beeinflusst wird. Grundsätzlich zeichnet sich das urbane Klima aber im Vergleich zu ländlicheren Regionen durch generell höhere Temperaturen aus. Dazu kommen je nach Größe der Stadt vermehrt Lärm, Luft- und Schadstoffbelastungen. Wissenschaftler sprechen in diesem Zusammenhang auch von einem Belastungsklima: Stress, steigende Atemwegerkrankungen sowie Herz-Kreislauf-Probleme sind die Folge. Anstatt zu verdunsten, fließt Regenwasser vom Asphalt gleich in die Kanalisation und kann so nicht zur Kühlung der Luft beitragen. Deshalb steigen besonders in größeren Städten die Temperaturen. Auch wird durch die enge Bebauung in den Gebäuden und Straßen vermehrt Wärme gespeichert und in den Nachtstunden von den Beton- und Steinflächen nur langsam wieder abgegeben. Die Fachleute sprechen von Wärmeinseln. Problematisch sind vor allem die Hitzeperioden im Sommer. Hinzu kommen Feinstaub- und Ozonbelastungen, die besonders die Gesundheit von Kindern und ältere Menschen gefährden. Dem gilt es entgegen zu wirken - unter anderem mit Pflanzen...

In den letzten Jahren hat bei Stadtplanern, Kommunen und Verantwortlichen bereits ein Umdenken eingesetzt. Beim Thema Stadtklimaverbesserung wird mehr und mehr der Fokus auf die Realisierung und Wiederherstellung von städtischen Grünflächen, Parks und grünen Freizeitanlagen gelegt. Zwar wesentlich kleiner, aber ebenso von Bedeutung sind begrünte Höfe, Fassaden und grüne Dächer. Sie wirken sich insbesondere positiv auf das unmittelbare Kleinklima im Wohnumfeld und damit auf die Lebensqualität der Anwohner aus, indem sie beispielsweise zur Wärmereduzierung in den Sommermonaten beitragen, Feinstaub und Schadstoffe binden und Lebensraum für Pflanzen und Tiere schaffen. Ein Großteil des Regenwassers wird darüber hinaus durch Versickerung und Verdunstung dem natürlichen Kreislauf zugeführt und trägt auf diese Weise zur Verbesserung der Grundwasserneubildung bei...

1. Welche dieser Umwelteinflüsse gehören laut Wissenschaftlern nicht zu einem

Belastungsklima?

(A) Stress

(B) Asthma

(C) Kreislauf-Probleme

(D) Fettleibigkeit

2. Wärmeinseln gibt es hauptsächlich

(A) in ländlichen Gebieten

(B) in Innenstädten

(C) in den Tropen

(D) nur im Sommer

3. Laut Artikel, sollte man um den negativen Folgen von Umweltbelastungen

entgegenzuwirken,

(A) Kinder und ältere Menschen evakuieren

(B) mehr pflanzliche Nahrung essen

(C) Dächer mit Pflanzen bewachsen

(D) eine bessere ärztliche Versorgung garantieren

4. Welche dieser Maßnahmen trägt nicht zu einer Stadtklimaverbesserung bei?

(A) Stadtparks anlegen

(B) Häuserwände begrünen

(C) mehr niedrige anstatt einiger hoher Gebäude zu bauen

(D) ein autofreier Sonntag

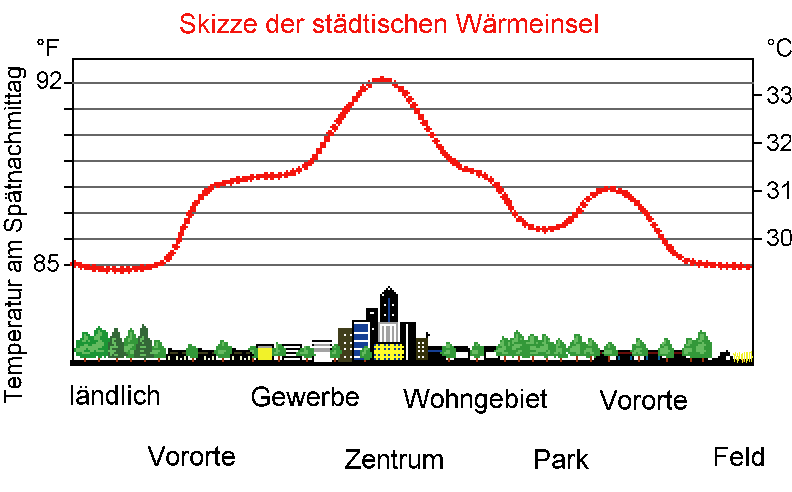
5. Der beste alternative Titel für diesen Artikel wäre

(A) Vorteile einer extensiven Dachbegrünung gegenüber einer intensiven Dachbegrünung

(B) Das Stadtklima und wie man es verbessern kann

(C) Vergleich der Eignung von verschiedenen Pflanzen für Dachbegrünungen

(D) Globale Klimaphänomene



6. Die Skizze zeigt

(A) die Temperaturentwicklung an einem Tag im Sommer vom Mittag bis zum Abend in

einer größeren Stadt.

(B) warum es im Zentrum weniger Bäume als auf dem Land gibt.

(C) dass die Temperatur in Vororten ungefähr dieselbe ist wie in Wohngebieten .

(D) dass die Wohnqualität in Vororten besser als im Zentrum ist.

7. Dies ist kein Grund, warum die Temperatur im Zentrum am höchsten ist:

(A) Regenwasser fließt in Kanäle anstatt die Luft durch Verdunstung abzukühlen.

(B) In Städten fällt weniger Regen als auf dem Land.

(C) Gebäude und Straßen speichern Wärme tagsüber und geben sie nachts nur langsam ab.

(D) Es gibt mehr grüne Dächer auf dem Land als in der Stadt.

**Projekt: (als Hausaufgabe einsetzbar)**

**Gründächer voll im Trend**

Quelle: http://dachdecker.org/hp12136/Gruendaecher-voll-im-Trend.htm

Anweisungen (last access: 29.11.2013)

Für das Lehrpersonal: Schneide die Textabschnitte entlang der Linien aus und vermische sie.

Für die SchülerInnen:

1. Bringe die Abschnitte in eine logische Reihenfolge. Dann nummeriere sie. Warum denkst du, dass die Abschnitte in dieser Reihenfolge sein sollten?

2. Schreibe jeweils einen Satz zu jedem Abschnitt, der die Hauptidee ausdrückt.

|  |
| --- |
| Gründächer sind keine Erfindung der Neuzeit. Ihre Ursprünge reichen weit in die Vergangenheit zurück. Bereits aus der Zeit um etwa 900 vor Christus gibt es Berichte von Dachterrassen im vorderen Orient. Der orientalische Einfluss machte auch vor dem alten Rom nicht Halt. Viele Dächer von Patrizierhäusern waren mit Blumen, Sträuchern oder sogar Obstbäumen bepflanzt und boten so eine zusätzliche Wohnfläche im Freien. |
| Der Ursprung des begrünten Daches in unseren Breitengraden liegt allerdings im Norden. So werden seit Jahrhunderten in Island und Skandinavien Häuser mit Grasdächern gebaut, die durch Torfschichten und eine Grasschicht einen sehr guten Wärmeschutz bieten. |
| Mit der Ökologiebewegung in den achtziger Jahren kam die Dachbegrünung wieder verstärkt in die Diskussion. Die Dachbegrünung wurde als energiesparend und umweltverträglich neu entdeckt. Herausragendstes Beispiel für den neuen Stellenwert der Dachbegrünung ist das 1983 fertiggestellte Hundertwasser-Wohnhaus in Wien mit seiner traumhaften Begrünung. |
| Ökologisch betrachtet spricht vieles für eine Dachbegrünung. Durch die Reduzierung von versiegelten Grundstücksflächen und die Schaffung zusätzlicher Grünflächen entstehen für Tiere und Pflanzen neue Lebensräume. Zudem wird durch die Gründächer die Luft verbessert, Staub und Schadstoffe werden gebunden, das Gebäude wird stärker gegen Elektrosmog abgeschirmt und gegen den Lärm aus der Umgebung geschützt… |
| Dachbegrünungen unterscheiden sich in einer extensiven und intensiven Form des Dachgrüns. Die Entscheidung für eine der beiden Formen muss sorgfältig durchdacht sein und die baulichen Gegebenheiten, die spätere Nutzung und die erforderliche Pflege berücksichtigt werden. |
| Extensiv-Begrünungen bestehen aus einfachen, niedrigen Bepflanzungen ohne großen Pflegeaufwand. Sie sind naturnah angelegt und erhalten sich weitgehend selbst. Es werden Pflanzen mit besonderer Anpassung an die extremen Standortbedingungen und hoher Regenerationsfähigkeit verwendet... Extensiv-Begrünungen sind auf flachen und geneigten Dächern möglich... |
| Die intensive Form dagegen ermöglicht vielseitige Bepflanzungsmöglichkeiten, bis hin zu Sträuchern, Nadel- und Laubbäumen oder Gemüsegärten. Die Höhe des Aufbaus beträgt je nach gewünschter Bepflanzung zwischen 15 - 100 cm. Intensive Dachbegrünungen können ebenerdige Freiräume wie Gärten oder gemeinschaftliche Grünanlagen ersetzen. Intensive Begrünungen sind nur auf Flachdächern sinnvoll... |

**Projekt (Schule): Grüne Dächer: Eine coole Idee?**

Translated and adapted from: [http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\_ideas/EnvEng\_p026.shtml#summary (last access: 11/17/2013)](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/EnvEng_p026.shtml#summary)

|  |  |
| --- | --- |
| Schwierigskeitsgrad | leicht |
| Zeitdauer | kurz (2-5 Tage) |
| Voraussetzungen | keine |
| Materialien | leicht verfügbar |
| Kosten | niedrig ($20 - $50) |
| Sicherheitswarnung | vorsichtig mit dem Exacto Messer umgehen |

**Überblick**

Möchtest du gerne Gemüse aus einem Dachgarten essen? Wie wäre es mit frisch geschnittenen Blumen für die Vase? Überall auf der Welt werden Dächer in grüne Oasen umgewandelt. Grüne Dächer sehen nicht nur schön aus, sie haben auch eine Reihe von Vorteilen. Dazu gehören die Anpflanzung von Nahrungsmitteln und die Umwandlung von Kohlendioxid in Sauerstoff. Aber kann ein grünes Dach auch dabei helfen das Haus kühler zu machen und damit unsere Energiekosten senken? Das kannst du mit diesem Projekt herausfinden.

**Lernziel**

Finde heraus, ob ein begrüntes Dach hilft, ein Haus zu kühlen.

|  |
| --- |
|  |

**Materialien und Ausrüstung**

* Gartenschere oder eine Heavy-Duty Schere
* 2 Schuhkartons von ungefähr gleicher Größe, Farbe und Form.
* Teerpappe (Tar paper); genug um die Deckel von den beiden Schuhlkartons abzudecken. Man kann sie bei einem Geschäft wie Home Depot, Lowes oder ACE Hardware bekommen.
* eine Rolle von beidseitig klebendem Band (carpet tape or foam mounting tape)
* Grasnarbe, Sode (sod; genug für den Deckel eines Schuhkartons)
* Exacto Messer
* 3 Thermometer (indoor or outdoor red alcohol thermometers)
* Notizheft
* Wärmelampe (Heat lamp) von einem Tiergeschäft, wie sie etwas bei einem Aquarium oder Terrarium benutzt wird.
* Birne der Hitzelampe (floodlight nicht spotlight bulb)
* Karopapier um die Daten zu analysieren. Alternativ, kann man auch das [Create a Graph](http://nces.ed.gov/nceskids/CreateAGraph/default.aspx) Programm Online benutzen.

**Anleitung zum Experiment**

Bau der Häuser

1. Benutze die Gartenschere oder Heavy-Duty Schere und schneide zwei Stücke Teerpappe aus, die so groß sind, dass sie die Deckel der Schuhkartons ganz abdecken.
2. Mit dem zweiseitig-klebrigen Band, befestige die Teerpappe Stücke auf den Deckeln der beiden Schuhkartons. (siehe Abbildung 2 unten).
3. Lege den Deckel eines Schukkartons auf die Grasnarbe und schneide mit dem Exacto Messer vorsichtig ein Stück Grasnarbe aus, das genauso groß ist, wie der Deckel.
4. Lege die Grasnarbe auf einen der Deckel, wie in Abbildung 2. Der Karton mit der Teerpappe und der Grasnarbe ist in unserem Experiment das Haus mit dem Gründach und der Karton, der nur mit Teerpappe abgedeckt ist, ist unser traditionelles Flachdachhaus.

|  |
| --- |
| \*https://lh6.googleusercontent.com/3Y0m1FzoMYWnJD7Rx4viarQ_KBtGCXo5edefJ2K_Mnu7k-qs93eMx8yWmsTDjM7dzqtxdaFOnbu8FGIS1H4StMtYpl7lnvSd_odvGpzOgYkdv9xuCaS5p6BHUw |
| **Figu Abbildung 2** Benutze dieses Diagramm, um deine zwei Häuser richtig zusammen zu bauen. |

**Temperaturmessung in den Kartonhäusern**

1. Lege alle drei Thermometer für 15 Minuten nebeneinander, so dass jedes von ihnen gleich viel Wärme und Licht ausgesetzt ist. Zeigen alle drei Thermometer ungefähr die gleiche Temperatur nachdem die 15 Minuten vorbei sind? Diesen Vorgang nennt man Justierung. Wenn es mehr als 1-2 Grad Temperaturunterschied zwischen ihnen gibt, sollte man ein anderes Thermometer benutzen.

2. Stelle die zwei Kartonhäuser auf einen langen Tisch. Jeweils ein Thermometer wird in die zwei Kartonhäuser gelegt, um die Innentemperatur zu messen, und mit dem Deckel verschlossen. Das dritte Thermometer wird zwischen die zwei Kartons gelegt und misst die Außentemperatur.

3. Warte 30 Minuten. In der Zwischenzeit zeichne die untenstehende Tabelle 1 in dein Heft. Du wirst deine Ergebnisse in dieser Tabelle aufschreiben.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Anfangstemperatur (°F) | Hitzetemperatur  (°F) | erste Kühlphase  (°F) | zweite Kühlphase  (°F) |
| Außen (3. Thermometer) |  |  |  |  |
| Innen im Grünhaus |  |  |  |  |
| Innen im traditionellen Haus |  |  |  |  |

**Tabelle 1.**

4. Nach 30 Minuten, lies die Außentemperatur vom dritten Thermometer ab. Dann hebe den Deckel von dem ersten Kartonhaus, lies die Temperatur schnell ab und lege den Deckel sofort wieder auf. Verfahre genau so mit dem anderen Kartonhaus.

5. Schreibe alle drei Messungen unter Anfangstemperatur richtig in die erste Spalte in deine Tabelle.

6. Jetzt plaziere die Wärmelampe so über den zwei Kartons und dem dritten Thermmeter, dass alle gleich viel Licht und Wärme bekommen. Die Wärmelampe simuliert, was an einem heißen, sonnigen Tag passiert. Nach 60 Minuten unter der Wärmelampe, verfahre genau so wie in Schritt 4. Diese Temperaturen werden in der zweiten Spalte als Hitzetemperaturen eingetragen.

7. Vergleiche die Temperaturen in den zwei Häusern mit der Außentemperatur. Wird es in dem Grünhaus auch so heiß wie in dem Haus mit dem Teerdach?

8. Wenn du damit fertig bist, schalte die Wärmelampe aus. Diese simuliert den Sonnenuntergang.

9. Nach 15 Minuten, wiederhole das Verfahren, wie in Schritt 4 beschrieben. Denke daran, dass die Zeit, wenn der Deckel abgenommen ist, so kurz wie möglich sein sollte. Dann schreibe die Temperaturen für die erste Kühlphase in die Tabelle auf.

10. Nach weiteren 15 Minuten, wiederhole das Verfahren in Schritt 4 und schreibe die Temperaturen für die zweite Kühlphase auf.

Analysiere deine Daten. Wie schnell kühlen sich beide Häuser ab? Kühlt sich das Grünhaus und das Teerdachhaus gleich schnell ab?

**Anmerkung**

Bevor Wissenschafter Schlußfolgerungen ziehen, führen sie ein Experiment mehrmals durch, um zu sehen, ob sie die gleichen Ergebnisse bekommen.

**Datenanalyse**

1. Mache eine Liniendiagramm für beide Häuse und die Außentemperatur, das jeweils die Temperatur am Anfang, am Ende der Hitzeperiode, am Ende der ersten und am Ende der zweiten Kühlphase zeigt.

2. Auf der Y-Achse trage die Temperatur ein und auf der X-Achse schreibe die Bezeichnung der vier Phasen. Verwende verschiedene Farben und verbinde die vier Punkte für die Messungen. .

3. Du kannst dein Liniendiagramm von Hand machen oder das Programm auf der Webseite You Create a Graph benutzen und ausdrucken..

4. Was zeigt dein Liniendiagramm? Welches Haus erwärmt sich schneller? Welches Haus kühlt sich schneller ab? Kann ein Gründachhaus helfen Energie zu sparen? Erkläre.

**Bibliography**

Here are some websites that will introduce you to the concept of rooftop gardens:

* + - * California Academy of Sciences. (n.d.). *The Living Roof.* [http://www.calacademy.org/academy/building/the\_living\_roof.php (last access: 29.11.2013)](http://www.calacademy.org/academy/building/the_living_roof.php)
      * City of Chicago. (n.d.). *Green Roofs: Best Management Practices.* Water Management. [http://www.cityofchicago.org/city/en/depts/water/supp\_info/conservation/green\_design/green\_roofs\_bestmanagementpractices.html (last access: 29.11.2013)](http://www.cityofchicago.org/city/en/depts/water/supp_info/conservation/green_design/green_roofs_bestmanagementpractices.html)
      * United States Environmental Protection Agency. (January 1, 2013). *Green Roofs.*

[http://www.epa.gov/heatisld/mitigation/greenroofs.htm (last access: 29.11.2013)](http://www.epa.gov/heatisld/mitigation/greenroofs.htm)

For help creating graphs, try this website:

* + - * National Center for Education Statistics, (n.d.). *Create a Graph*. <http://nces.ed.gov/nceskids/createagraph> (last access: 29.11.2013)

Lösungen:

1D 2B 3C 4C 5B 6C 7B

**Assessment**

Presentational Speaking

Ihre Aufgabe ist es einen Vortrag zu den Vorteilen grüner Dächer für die Lebensqualität in einer Großstadt zu halten. Benutzen Sie was Sie von den Quellenmaterialien und durch das Experiment *Rooftop Gardens Are they a Cool Idea?* gelernt haben, um Ihre Meinung dazu klar auszudrücken und zu verteidigen.

**Rubric**

[**http://www.fcps.edu/is/worldlanguages/pals/documents/Level2AnalyticSpeaking.pdf**](http://www.fcps.edu/is/worldlanguages/pals/documents/Level2AnalyticSpeaking.pdf)